

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001316798 A

(43) Date of publication of application: 16.11.01

(51) Int. Cl **C23C 14/00**
C23C 14/34
H01L 21/203
H01L 21/285

(21) Application number: 2000136250

(22) Date of filing: 09.05.00

(71) Applicant: TOSHIBA CORP

(72) Inventor:
KOSAKA YASUO
ARAI TOMOHISA
FUJIOKA NAOMI
WATANABE TAKASHI
SUZUKI YUKINOBU

**(54) TARGET DEVICE AND SPUTTERING SYSTEM
USING IT**

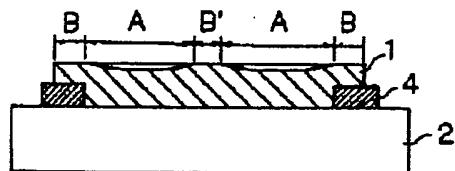
having thermal conductivity lower than that of the
backing-plate body.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably and effectively prevent the peeling and falling of sputtered particles (redeposited particles) redeposited on the non-eroded area of the surface of a target, and hereby to suppress the generation of dust and particles and the contamination of the sputtered film.

SOLUTION: The target device has: a target body 1 and a redeposited-particle peeling prevention member 4 which is disposed in the backside region corresponding to the sputtered-particle redeposition region of the target body 1 and is composed of a material having thermal conductivity lower than that of the target body 1; or a target body, a backing-plate body for holding it, and a backing plate having a redeposited-particle peeling prevention member which is disposed in the contact-surface side region corresponding to the sputtered-particle redeposition region of the target-body surface and is composed of a material



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-316798

(P2001-316798A)

(43)公開日 平成13年11月16日 (2001.11.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク(参考)
C 2 3 C 14/00		C 2 3 C 14/00	B 4 K 0 2 9
14/34		14/34	C 4 M 1 0 4
H 0 1 L 21/203		H 0 1 L 21/203	S 5 F 1 0 3
21/285		21/285	S

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-136250(P2000-136250)

(22)出願日 平成12年5月9日 (2000.5.9)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 高阪 泰郎

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 新井 智久

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74)代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

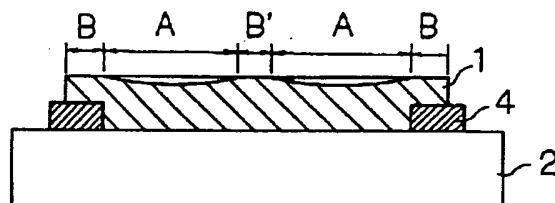
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ターゲット装置およびそれを用いたスパッタリング装置

(57)【要約】

【課題】 ターゲット表面の非エロージョン領域に再付着したスパッタ粒子（再付着粒子）の剥離、脱落を安定かつ有効に防止し、これによりダストやパーティクルの発生、並びにスパッタ膜中の混入を抑制する。

【解決手段】 ターゲット装置は、ターゲット本体1と、そのスパッタ粒子再付着領域に対応する裏面側の領域に設置され、かつターゲット本体1より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材4とを具備する。あるいは、ターゲット本体と、それを保持するバックティングプレート本体、およびターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対応する接触面側の領域に設置され、バックティングプレート本体より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材を有するバックティングプレートとを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターゲット本体と、前記ターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対応する裏面側の領域に設置され、前記ターゲット本体より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材とを具備することを特徴とするターゲット装置。

【請求項2】 請求項1記載のターゲット装置において、

前記ターゲット本体はバッキングプレートにより保持されていることを特徴とするターゲット装置。

【請求項3】 ターゲット本体と、

前記ターゲット本体を保持するバッキングプレート本体と、前記ターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対応する、前記バッキングプレート本体の前記ターゲット本体との接触面側の領域に設置され、前記バッキングプレート本体より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材とを有するバッキングプレートとを具備することを特徴とするターゲット装置。

【請求項4】 請求項1または請求項3記載のターゲット装置において、

前記再付着粒子剥離防止部材は、熱伝導率が $100\text{W}/\text{m K}$ ($0\sim100^\circ\text{C}$) 以下の材料からなることを特徴とするターゲット装置。

【請求項5】 請求項4記載のターゲット装置において、

前記再付着粒子剥離防止部材は、Fe、In、Nb、TaおよびTiから選ばれる少なくとも1種の材料からなることを特徴とするターゲット装置。

【請求項6】 請求項1記載のターゲット装置において、

前記再付着粒子剥離防止部材は、前記ターゲット本体の外周部近傍に設置されていることを特徴とするスパッタリングターゲット装置。

【請求項7】 請求項3記載のターゲット装置において、

前記再付着粒子剥離防止部材は、前記バッキングプレート本体の前記ターゲット本体の外周部近傍に対応する位置に設置されていることを特徴とするターゲット装置。

【請求項8】 請求項2または請求項3記載のターゲット装置において、

前記ターゲット本体と前記バッキングプレートはろう接または拡散接合により接合されていることを特徴とするターゲット装置。

【請求項9】 請求項1または請求項3記載のターゲット装置において、

前記スパッタ粒子再付着領域における前記ターゲット本体内部の厚さ方向の温度分布は、前記再付着粒子剥離防止部材により前記ターゲット本体表面の温度に対して80%以内とされていることを特徴とするターゲット装置。

【請求項10】 真空容器と、前記真空容器内に配置さ

れる被成膜試料保持部と、前記真空容器内に前記被成膜試料保持部と対向して配置されるスパッタリングターゲットとを具備するスパッタリング装置において、前記スパッタリングターゲットは、請求項1ないし請求項9のいずれか1項記載のターゲット装置を有することを特徴とするスパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スパッタリングターゲットとして使用されるターゲット装置と、それを用いたスパッタリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体部品や液晶部品などにおいては、配線や電極などとして利用される各種薄膜の形成にスパッタリング法が適用されている。具体的には、半導体基板やガラス基板などの被成膜基板上に、スパッタリング法を適用してAl、Cu、Ti、Mo、W、Mo-W合金などの導電性金属の薄膜、MoSi₂、WSi₂、TiSi₂などの導電性金属化合物の薄膜、あるいはTiN、Ta_Nなどの金属化合物の薄膜を形成し、配線、電極、バリア層などとして利用している。

【0003】スパッタリング法は、荷電粒子によりスパッタリングターゲット表面を衝撃して、ターゲットからスパッタ粒子を叩き出し、ターゲットと対向させて配置した基板上にスパッタ粒子を堆積させて薄膜を形成する成膜法である。このような成膜方法を適用する際に用いられるスパッタリングターゲットとしては、成膜材料からなるターゲット本体を、バッキングプレートと呼ばれる基板で保持した構造が一般的である。

【0004】上記したバッキングプレートは、ターゲット本体を冷却すると共に、スパッタリング装置に固定するためのものであり、熱伝導率が高い無酸素銅やAl合金により構成されており、さらにその内部には冷却ジャケット(冷却管)などが設けられている。ターゲット本体はバッキングプレート上に接触させて治具により固定したり、あるいはろう材や拡散接合により接合している。

【0005】ここで、工業的に使用されるスパッタリング法としては、効率のよいマグнетロンスパッタが主流になっている。マグネットロンスパッタ法は、ターゲットの下方に磁石を配置すると共に、この磁石からの磁界と直交する方向に電界を供給し、ターゲット近傍に高密度のプラズマを形成して、スパッタレートや膜特性の向上などを図ったものである。ただし、このような原理から、ターゲット表面にはエロージョン領域と非エロージョン領域が必然的に形成されることになる。

【0006】エロージョン領域から叩き出されたスパッタ粒子の大半はターゲット方向に飛翔するが、一部のスパッタ粒子がターゲットの非エロージョン領域に再付着することは避けられない。非エロージョン領域に再付着

した粒子は、成膜工程中にターゲット表面から剥離することによって、ダストの発生原因となっている。このようなダストが成膜基板上の膜中に混入すると、配線形成後にショートやオーブンなどの配線不良を引き起こし、製品歩留りの低下を招くことになる。

【0007】上記した再付着粒子の剥離、脱落に起因するダスト発生に対して、従来はプラズマの発生位置を変化させるなどして、ターゲット表面のエロージョン領域を拡大したり、またターゲット表面の非エロージョン領域に種々の処理を施す、あるいは剥離防止用の膜を形成するなどして、再付着粒子の剥離、脱落を防止することが試みられている。このような従来の再付着粒子の剥離防止策によれば、それなりの効果は得られているものの、必ずしも十分とは言えない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のスパッタリング装置においては、ターゲット表面の非エロージョン領域に再付着した粒子の剥離を防止する上で、エロージョン領域の拡大や非エロージョン領域への処理などが試みられているが、必ずしも十分な効果が得られているとは言えない。そして、再付着粒子の剥離、脱落が発生すると急激にダストの発生量が増加するため、通常は装置のクリーニングを実施するが、クリーニングは装置稼働率の低下原因となるため、結果的に成膜装置のランニングコスト（成膜コスト）の上昇を招くことになる。

【0009】特に、最近の半導体素子においては、64M、256M、1Gというような集積度を達成するために、配線幅を $0.3\mu m$ 、さらには $0.18\mu m$ というように、極めて狭小化することが求められている。このように狭小化された高密度配線においては、例えば直径 $0.2\mu m$ 程度の極微小粒子（微小パーティクル）が混入しても配線不良を引き起こすことから、高集積化された半導体素子などの製造歩留りを高める上で、ターゲットの非エロージョン領域からの再付着粒子の剥離、脱落をより一層有効に防止することが求められている。

【0010】本発明はこのような課題に対処するためになされたもので、ターゲット表面の非エロージョン領域からの再付着粒子の剥離、脱落を安定かつ有効に防止することを可能にしたターゲット装置を提供することを目的としており、さらにはダストやパーティクルの混入を防止し、高集積化された半導体素子用の配線膜への対応を図ると共に、稼働率の改善により成膜コストの低減を図ることを可能にしたスパッタリング装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明における第1のターゲット装置は、請求項1に記載したように、ターゲット本体と、前記ターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対応する裏面側の領域に設置され、前記ターゲット本体より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材とを具備することを特徴としている。

【0012】また、第2のターゲット装置は、請求項3に記載したように、ターゲット本体と、前記ターゲット本体を保持するパッキングプレート本体、および前記ターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対応する、前記パッキングプレート本体の前記ターゲット本体との接触面側の領域に設置され、前記パッキングプレート本体より熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材を有するパッキングプレートとを具備することを特徴としている。

【0013】本発明のターゲット装置において、請求項4に記載したように、再付着粒子剥離防止部材には熱伝導率が $100W/mK$ ($0\sim100^{\circ}C$)以下の材料を用いることが好ましい。具体的には請求項5に記載したように、Fe、In、Nb、Ta、Tiなどの材料が有効である。

【0014】前述したように、通常のスパッタリングターゲットでは、イオン衝撃によるターゲット本体の温度上昇（スパッタ熱による温度上昇）を抑制する上で、パッキングプレートを介してターゲット本体を冷却している。ターゲット本体の冷却は、膜特性やスパッタ効率などに対しては有効であるものの、ターゲット表面に急激な温度差を生じさせることから、ターゲット本体表面の非エロージョン領域に再付着したスパッタ粒子（再付着粒子）に対して熱応力を加える結果となる。ターゲット表面の再付着粒子量が多くなるにつれて膜応力が増大する一方で、上記した熱応力が繰り返し印加されることになるため、再付着粒子の堆積膜（付着物）にクラックが生じ、さらには剥離、脱落が生じることになる。

【0015】そこで、本発明のターゲット装置では、ターゲット本体表面のスパッタ粒子再付着領域に対して、ターゲット本体とパッキングプレートとの間に再付着粒子剥離防止部材、すなわちターゲット本体もしくはパッキングプレート本体より熱伝導率が低い部材を配置している。このように、低熱伝導率の再付着粒子剥離防止部材を配置することによって、スパッタ熱と冷却とによりスパッタ粒子再付着領域に生じる温度差を小さくすることができます。これによって、再付着粒子の堆積膜に印加される熱応力を緩和することが可能となるため、堆積膜のクラック発生、ひいては剥離、脱落を有効に抑制することができる。

【0016】さらに、本発明のターゲット装置においては、請求項9に記載したように、スパッタ粒子再付着領域におけるターゲット本体内部の厚さ方向の温度分布を、再付着粒子剥離防止部材によりターゲット本体表面の温度に対して80%以内とすることが好ましい。このような条件を満たす再付着粒子剥離防止部材を用いることによって、上記した再付着粒子の堆積膜の剥離、脱落をより一層有効に抑制することが可能となる。

【0017】本発明のスパッタリング装置は、請求項1

0に記載したように、真空容器と、前記真空容器内に配置される被成膜試料保持部と、前記真空容器内に前記被成膜試料保持部と対向して配置されるスパッタリングターゲットとを具備するスパッタリング装置において、前記スパッタリングターゲットは上記した本発明のターゲット装置を有することを特徴としている。

【0018】上述したような本発明のターゲット装置を用いたスパッタリング装置によれば、本発明のターゲット装置による再付着粒子の剥離、脱落の抑制効果に基づいて、ダスト（パーティクル）の発生を有效地に抑制することができ、ひいてはこれらによる各種膜およびそれを用いた半導体素子などの各種電子デバイスの歩留り低下を抑えることが可能となる。さらに、ダスト（パーティクル）の発生を抑えることによって、装置クリーニングや部品交換の回数を大幅に減らすことができ、装置稼働率の向上、ひいては成膜コストの削減を実現することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施するための形態について説明する。

【0020】図1は本発明の第1のターゲット装置をマグネットロンスパッタ用のターゲット装置に適用した一実施形態の概略構造を示す断面図、図2はその要部を拡大して示す断面図である。これらの図において、1は各種の金属材料や化合物材料などの成膜材料からなるターゲット本体であり、このターゲット本体1はバッキングプレート2により保持されている。

【0021】バッキングプレート2は、ターゲット本体1の保持部材であると共に、イオン衝撃（スパッタ熱）によるターゲット本体1の温度上昇を抑制する冷却部材としての機能を有するものである。このため、バッキングプレート2の構成材料には、例えば熱伝導率が高い無酸素銅やA1合金が用いられ、さらにバッキングプレート2には冷却管（冷却ジャケット）3が内蔵されている。

【0022】ターゲット本体1とバッキングプレート2とは、例えばろう接や拡散接合（固相接合）などにより接合されている。また、図示を省略した固定治具によって、ターゲット本体1をバッキングプレート2上に固定するようにしてもよい。

【0023】ここで、マグネットロンスパッタ法を適用する場合、前述したようにターゲット本体1の表面にはエロージョン領域と非エロージョン領域とが必然的に形成される。図1において、Aはエロージョン領域、BおよびB'は非エロージョン領域である。非エロージョン領域Bはターゲット本体1の外周部近傍領域であり、非エロージョン領域B'はセンタ近傍領域である。これらターゲット本体1表面の非エロージョン領域B、B'は、スパッタ粒子の再付着が避けられず、スパッタ粒子の再付着領域となる。

【0024】非エロージョン領域B、B'に再付着したスパッタ粒子（再付着粒子）は、再スパッタされる場合もあるが、再スパッタされる量に比べて付着する量の方が多いため、スパッタ操作を繰り返すことで順次堆積していく堆積膜（付着物）Xとなる。このような再付着粒子の堆積膜Xに膜応力や熱応力に基づいてクラックが生じ、これが拡大して再付着粒子の剥離、脱落が発生する。特に、センタ近傍の非エロージョン領域B'に比べて、ターゲット本体1の外周部近傍の非エロージョン領域Bの方がスパッタ粒子の再付着量が多い。

【0025】そこで、この実施形態のターゲット装置においては、スパッタ粒子の再付着領域である非エロージョン領域Bに対応するターゲット本体1の裏面側領域に、低熱伝導性材料からなる再付着粒子剥離防止部材4を配置している。すなわち、スパッタ粒子再付着領域である非エロージョン領域Bにおいて、ターゲット本体1とバッキングプレート2との間には、低熱伝導性材料からなる再付着粒子剥離防止部材4が介在されている。

【0026】上記した再付着粒子剥離防止部材4は、ターゲット本体1およびバッキングプレート2より熱伝導率が低い材料からなるものである。具体的には、熱伝導率が $100W/mK$ ($0\sim100^{\circ}C$) 以下の材料で再付着粒子剥離防止部材4を構成することが好ましい。このような低熱伝導性の部材としては、Fe、In、Nb、Ta、Tiなどが挙げられ、これらから選ばれる1種の材料（単体金属材料や合金材料）を用いることが望ましい。

【0027】再付着粒子剥離防止部材4は、例えばターゲット本体1の外周部に段差を設け、かつ上述したような低熱伝導性材料をリング状に加工し、このリングをターゲット本体1の段差に嵌め込むことにより容易に配置することができる。また、再付着粒子剥離防止部材4の形状や大きさは、ターゲット本体1の非エロージョン領域Bの形状や大きさ、また再付着粒子剥離防止部材4の熱伝導率などに応じて適宜設定するものとする。

【0028】低熱伝導性の再付着粒子剥離防止部材4は、非エロージョン領域（スパッタ粒子再付着領域）Bにおけるターゲット本体1とバッキングプレート2との間の熱伝導を妨げるため、例えばスパッタ熱と冷却とにより生じるスパッタ粒子再付着領域Bの温度差、特にスパッタ操作時とスパッタ操作を止めたときのスパッタ粒子再付着領域Bにおけるターゲット本体1表面の温度差を十分に小さくすることができる。

【0029】このように、スパッタ粒子再付着領域Bの温度差を効果的に小さくする上で、再付着粒子剥離防止部材4の熱伝導率は $100W/mK$ ($0\sim100^{\circ}C$) 以下であることが好ましく、より好ましくは $70W/mK$ 以下、さらに好ましくは $50W/mK$ 以下である。そして、ターゲット本体1のスパッタ粒子再付着領域Bにおける温度差（温度分布）を小さくすることによって、再付着粒子の堆積膜Xに印加される熱応力が緩和され、これにより堆積膜Xに

生じるクラックを抑制することができ、さらには堆積膜Xの剥離、脱落を有効に防止することが可能となる。なお、熱伝導率はJIS B1611-1997に準拠したレーザーフラッシュ法で測定するものとし、少なくとも任意の4点を測定した結果の平均値とする。

【0030】さらに、再付着粒子剥離防止部材4によるスパッタ粒子再付着領域Bの温度分布、すなわちスパッタ粒子再付着領域Bに対応するターゲット本体1内部の厚さ方向の温度分布は、ターゲット本体1の表面温度に対して80%以内とすることが好ましい。このような条件を満たす再付着粒子剥離防止部材4を用いることによって、上記した再付着粒子の堆積膜Xの剥離、脱落をより一層有効に抑制することが可能となる。

【0031】次に、本発明の第2のターゲット装置をマグネットロンスパッタ用ターゲット装置に適用した一実施形態について述べる。

【0032】図3は第2のターゲット装置の一実施形態によるマグネットロンスパッタ用ターゲット装置の要部構造を示す断面図である。図3に示すターゲット装置においては、スパッタ粒子の再付着領域である非エロージョン領域Bに対応するバッキングプレート(本体)2の上面側、すなわちターゲット本体1との接触面側の領域に、低熱伝導性の再付着粒子剥離防止部材4を埋め込み配置している。

【0033】すなわち、前述した第1の実施形態と同様に、スパッタ粒子再付着領域である非エロージョン領域Bにおいて、ターゲット本体1とバッキングプレート本体2との間には、これらより熱伝導率が低い材料からなる再付着粒子剥離防止部材4が介在されている。

【0034】このような再付着粒子剥離防止部材4は、例えばバッキングプレート本体2のターゲット本体1の外周部に対応する位置に溝を設け、かつ上述したような低熱伝導性材料をリング状に加工し、このリングをバッキングプレート本体2の溝部に埋め込むことにより容易に配置することができる。再付着粒子剥離防止部材4の具体的な構成は、前述した第1の実施形態と同様とする。

【0035】上述したように、低熱伝導性の再付着粒子剥離防止部材4をバッキングプレート本体2の上面側に設置することにより、ターゲット本体1とバッキングプレート本体2との間に介在させた場合においても、前述した実施形態と同様に、非エロージョン領域(スパッタ粒子再付着領域)Bにおけるターゲット本体1とバッキングプレート2との間の熱伝導を妨げることができる。

【0036】従って、スパッタ熱と冷却とにより生じるスパッタ粒子再付着領域Bの温度差を効果的に小さくすることができることから、再付着粒子の堆積膜Xに生じるクラックが抑制され、さらには堆積膜Xの剥離、脱落を有効に防止することが可能となる。再付着粒子剥離防止部材4によるスパッタ粒子再付着領域Bの温度分布

は、前述した実施形態と同様とすることが好ましい。

【0037】上述した各実施形態のマグネットロンスパッタ用ターゲット装置によれば、非エロージョン領域に再付着したスパッタ粒子の剥離、脱落を有効に抑制することができ、これに基づいてダストの発生を大幅に抑えることが可能となる。なお、上記した実施形態では、再付着粒子剥離防止部材4をターゲット本体1の外周部近傍の非エロージョン領域Bに設置した例について説明したが、再付着粒子剥離防止部材4はさらにターゲット本体1のセンタ近傍の非エロージョン領域B'に対応する位置に設置してもよい。

【0038】次に、本発明のスパッタリング装置の実施形態について説明する。図4は本発明のスパッタリング装置の一実施形態の概略構成を示す図である。同図において、11はバッキングプレート12に固定されたターゲット本体である。そして、このターゲット本体11とバッキングプレート12との構造体として、前述した本発明のターゲット装置、すなわち付着粒子剥離防止部材4を介在させたターゲット装置が用いられている。

【0039】なお、図4は再付着粒子剥離防止部材4をターゲット本体1に埋め込んだ例を示しているが、再付着粒子剥離防止部材4をバッキングプレート本体2に埋め込んだターゲット装置を同様に使用することができる。

【0040】上記した成膜源としてのターゲット本体11の外周部下方には、アースシールド13が設けられており、その下方にはさらに上部防着板14および下部防着板15が配置されている。

【0041】被成膜試料である基板16は、ターゲット本体11と対向配置するように、被成膜試料保持部であるプラテンリング17により保持されている。これらは図示を省略した真空容器内に配置されており、真空容器にはスパッタガスを導入するためのガス供給系(図示せず)と真空容器内を所定の真空状態まで排気する排気系(図示せず)とが接続されている。

【0042】上述したスパッタリング装置においては、ターゲット本体11の非エロージョン領域にスパッタ粒子が再付着するが、この粒子の堆積膜の剥離は再付着粒子剥離防止部材4により安定かつ有効に防止されている。これによって、ダストおよびパーティクルの発生量、さらには基板16に形成される膜中への混入量を大幅に抑制することができる。

【0043】従って、64M、256M、1Gというような高集積度の半導体素子の配線膜、すなわち配線幅が $0.2\mu m$ 以下というように狭小でかつ高密度の配線網を形成する配線膜であっても、微小パーティクル(例えば直径 $0.2\mu m$ 以上)の混入が抑制されることから、配線不良の発生を低減することができる。

【0044】さらに、再付着粒子の堆積膜の剥離を安定かつ有効に抑制することが可能であることから、装置ク

リーニングや部品交換の回数を減らすことができる。この装置クリーニングや部品交換回数の低減に基づいて、スパッタリング装置の稼働率の向上を図ることができる。すなわち、スパッタリング装置のランニングコストを低減することができ、ひいては各種薄膜の成膜コストを削減することが可能となる。

【0045】

【実施例】次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0046】実施例1

まず、外径320mm×厚さ15mmの円板状Tiターゲットを用意し、この円板状Tiターゲットの外周部に旋盤加工で厚さ7mm、直径290mmの段差を設けた。一方、高純度Tiより熱伝導率が低いステンレス鋼・SUS304（熱伝導率=16W/m K）製のリングを、上記した段差に嵌め込むことが可能なように、外径320mm×内径290mm×厚さ7mmに加工した。なお、熱伝導率はJIS B1611-1997に準拠したレーザーフラッシュ法を用い、熱定数測定装置TC-3000型（真空履行（株）社製）で測定し、任意の4点を測定した結果の平均値である。

【0047】次に、上記した再付着粒子剥離防止部材としてのSUS304製リングをTiターゲットの段差に嵌め込んだ後、図1に示したようにSUS304製リングがバックキングプレート側に位置するように、直径350mmのA1合金(6061)製のバックキングプレートの中央部に置き、ホットプレスにより加熱・加圧して固相拡散させ、一体型のTiターゲット装置を作製した。

【0048】上記したTiターゲット装置をマグネットロンスパッタリング装置にセットし、マグネットロンスパッタリングを行って、8インチウェーハ上にTi薄膜を形成した。このようにして得たTi薄膜上の直径0.3μm以上のパーティクル（ダスト）数を測定した。このような操作を複数回行い、それぞれパーティクル数を調べた。その結果を表1に示す。

【0049】また、本発明との比較例として、再付着粒子剥離防止部材としてのSUS304製リングを使用しない以外は、同一構成の一体型Tiターゲット装置を作製した。そして、このターゲット装置についても、実施例1と同様にしてパーティクル（ダスト）数を測定した。その結果を表1に併せて示す。

【0050】

【表1】

試料 No	0.3μm 以上のダスト数 (個/8in ²)	
	実施例1	比較例1
1	21	25
2	19	20
3	18	22
4	16	16
5	16	18
6	13	21
7	9	29
8	12	31
9	13	28
10	18	42
平均	15.5	25.2

表1から明らかなように、実施例1によるターゲット装置によれば、比較例1によるターゲット装置に比べて、パーティクル発生量を低減することが可能であることが分かる。この結果から、実施例1のターゲット装置はパーティクルの発生を有効かつ安定して抑制し得ることが確認された。

【0051】実施例2

まず、外径350mm×厚さ20mmの無酸素銅製バックキングプレートを用意し、その中心から内径290mm、外径320mmの領域に深さ5mmの溝加工を施した。この無酸素銅製バックキングプレートの溝部に、無酸素銅より熱伝導率が低いステンレス鋼・SUS304（熱伝導率=16W/m K）製リングを埋め込んだ。

【0052】次に、上記した再付着粒子剥離防止部材としてのSUS304製リングを溝部に埋め込んだ無酸素銅製バックキングプレートの中央部に、図2に示したように外径320mm×厚さ15mmの円板状Tiターゲットを載置し、ホットプレスにより加熱・加圧して固相拡散させ、一体型のTiターゲット装置を作製した。

【0053】上記したTiターゲット装置をマグネットロンスパッタリング装置にセットし、マグネットロンスパッタリングを行って、8インチウェーハ上にTi薄膜を形成した。このようにして得たTi薄膜上の直径0.3μm以上のパーティクル（ダスト）数を測定した。このような操作を複数回行い、それぞれパーティクル数を調べた。その結果を表1に示す。

【0054】また、本発明との比較例として、再付着粒子剥離防止部材としてのSUS304製リングを使用しない以外は同一構成の一体型Tiターゲット装置を作製した。そして、このターゲット装置についても、実施例1と同様にしてパーティクル（ダスト）数を測定した。その結果を表2に併せて示す。

【0055】

【表2】

試料 No	0.3μm 以上のダスト数 (個/8in ²)	
	実施例2	比較例2
1	19	25
2	27	20
3	23	22
4	25	16
5	19	18
6	18	21
7	25	29
8	18	31
9	13	28
10	22	42
平均	20.9	25.2

表2から明らかなように、実施例2によるターゲット装置によれば、比較例2によるターゲット装置に比べて、パーティクル発生量を低減することが可能であることが分かる。この結果から、実施例2のターゲット装置はパーティクルの発生を有効かつ安定して抑制し得ることが確認された。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のターゲット装置によれば、ターゲット表面の非エロージョン領域

に再付着したスパッタ粒子の剥離、脱落を安定かつ有効に防止することができる。従って、そのようなターゲット装置を用いた本発明のスパッタリング装置によれば、パーティクルの発生量を大幅に低減でき、これにより配線膜などの不良発生原因となる膜中へのパーティクルの混入を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1のターゲット装置をマグネットロンスパッタ用ターゲットに適用した一実施形態の概略構造を示す断面図である。

【図2】 図1に示すターゲット装置の要部を拡大して示す断面図である。

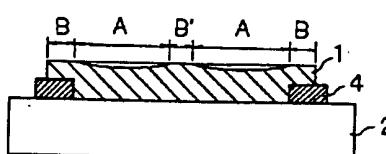
【図3】 本発明の第2のターゲット装置をマグネットロンスパッタ用ターゲットに適用した一実施形態の要部構造を示す断面図である。

【図4】 本発明のスパッタリング装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

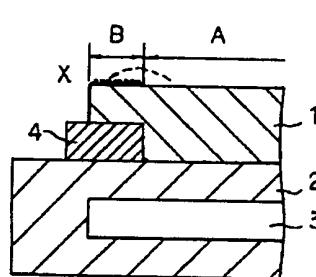
【符号の説明】

- 1……ターゲット本体
- 2……パッキングプレート
- 4……再付着粒子剥離防止部材

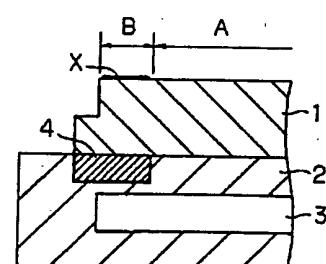
【図1】



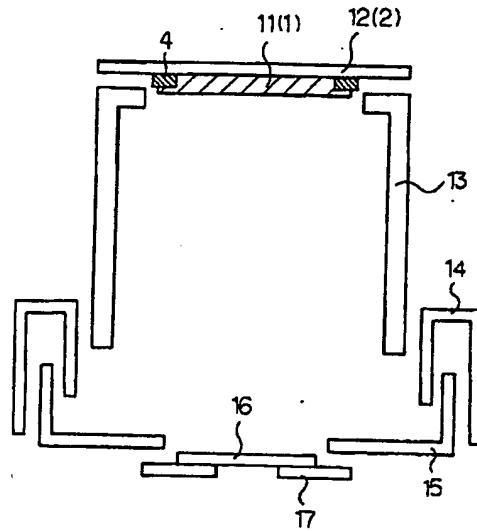
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 藤岡 直美

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 渡辺 高志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 鈴木 幸伸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

F ターム(参考) 4K029 CA05 DA09 DC24

4M104 BB02 BB04 BB14 BB16 BB18

BB25 BB26 BB28 BB30 BB32

DD39 HH20

5F103 AA08 BB22 DD28 RR08 RR10